

Alt om DATA stortest:

Bunker af bundkort

Athlon 64 er netop landet, men Socket 462 er stadig langt mere udbredt. Derfor tester vi her 10 bundkort, baseret på tre forskellige chipsæt, og giver dig overblikket

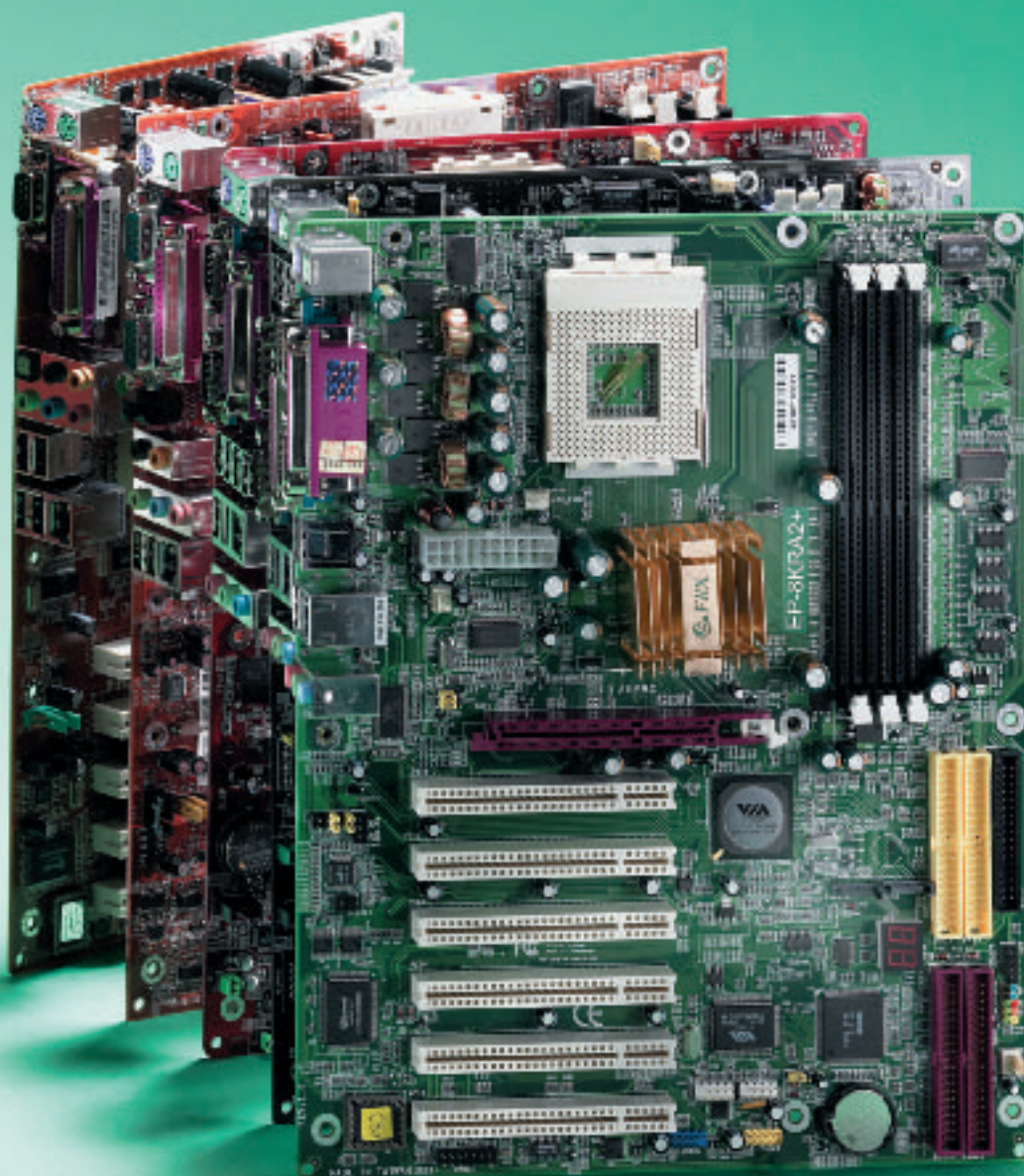


Som du kan læse om andetsteds i dette blad, lancerede AMD den 23. september sin nye Athlon 64, og dermed kommer en helt ny generation af processorer, som også kræver helt nye bundkort og chipsæt. Athlon 64 koster stadig en del mere, end hvad mange almindelige forbrugere har lyst til at betale, og derfor er det interessant at se på den »ældre« Athlon XP og bundkort til denne.

De sidste nye processorer i Athlon XP-serien er baseret på Barton-kernen og kører med hastigheder på op til 3400+. I denne test benytter vi en 3200+, og

sammen med PC3200 ram-moduler kan vi teste bundkortene til deres yderste grænser, hvad angår ydelse og stabilitet.

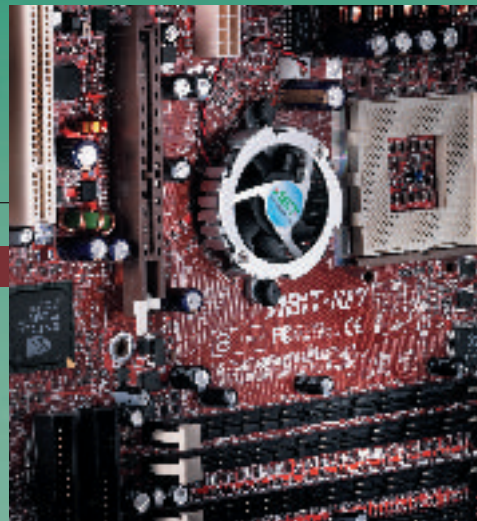
Men vi tester ikke kun bundkortene på ydelse. Vi ser også på tilslutningsmuligheder som for eksempel, hvor mange harddiske der er mulighed for at sætte til bundkortet, eller hvor mange USB 2.0-porte der er. Og hvis du er til lyd, ser vi også på, hvilke tilslutningsmuligheder der er på lydsiden. Alt sammen for at give dig et overblik over markedet for bundkort til Socket 462-plattformen.





Stortest af bundkort

Abit har ikke placeret AGP-porten optimalt i forhold til ram-soklerne, hvilket resulterer i karambolage med større grafikkort.



►► Abit NF7-S (nForce2 400 Ultra)

Abit NF7-S

Positivt

Placering af ram-slot SPDIF ud

Negativt

Strømtikkets placering
Støjende blæser på chipsættet

Dette bundkort fra Abit er baseret på Nvidias nForce2 400 Ultra-chipsæt, hvilket gør det muligt at benytte dual channel DDR400-ram. Der er ligeledes mulighed for at benytte de sidste nye processorer med den hurtige 400 MHz front side bus.

Der er tre ram-sokler, og bundkortet kan håndtere op til 3 GB ram, dog kun 2 GB, hvis man benytter DDR400 på harddisk-siden. Der er blevet plads til to IDE UDMA 133-stik og to SATA150-stik, som i alt giver mulighed for at montere seks harddiske på bundkortet.

Af forbindelsesmuligheder ser vi de snart aldrende serielle porte samt den enlige parallelle port.

Der er også to USB-stik samt et LAN-stik, der kan forbinde computeren til netværket med 10/100 Mbit. Yderligere er der fem lydстик på bagsiden, så der er mulighed for at trække 5.1-lyd ud. Det kan i øvrigt også gøres via et optisk stik.

Selve layoutet på bundkortet er ikke optimalt, idet de to strømforsyningsstik sidder placeret således, at de mange kabler fra selve strømforsyningen skal trækkes ind over processoren. Det betyder, at luftgennemstrømningen i kabinettet bliver forringet, og dermed bliver det sværere at få fjernet varmen fra processoren.

Der er dog god plads til at montere ram-modulerne, idet de sidder tilpas langt væk fra grafikkortet til ikke at komme i karambolage med dette.

Rent ydelsesmæssigt ligger bundkortet fra Abit i den lave ende og yder faktisk dårligere end samtlige nForce2 400 Ultra-baserede bundkort. Harddiskydelsen er dog i den højere ende under både Sandra 2003 og PCMark 2002. □

Albatron KX18D Pro II

Positivt

Placering af ram-slot
Gode muligheder for lydtilslutning

Negativt

Strømtikkets placering
Støjende blæser på chipsættet

Albatron KX18D Pro II (nForce2 400 Ultra)

Fra den forholdsvis nye producent Albatron har vi modtaget dette bundkort, som er bygget op omkring Nvidias chipsæt nForce2 400 Ultra. Det betyder, at bundkortet i stil med de andre bundkort baseret på dette chipsæt understøtter dual channel

DDR400-ram og en front side bus på 400 MHz.

Der er tre ram-sokler, og på dette bundkort er de farvet i to forskellige farver, så brugeren kan se, hvilke to man skal benytte for at køre dual channel. Der kan monteres op til 3 GB hukommelse. Kører man dual channel, kan man dog maksimalt køre med 2 GB.

Ser vi på forbindelserne bag på bundkortet, har Albatron valgt at spare det ene serielle stik væk. Det kan der jo være noget fornuft i, for hvorfor betale for noget, man stort set aldrig har brug for. I forhold til Abit NF7-S har KX18D Pro II en del flere lyd ind- og udgange. De er dog monteret på et lille ekstrakort, som skal monteres i bagsiden af kabinettet ud for et af PCI-slottene.

Ser vi på testresultaterne, er bundkortet fra Albatron næsten 8 procent hurtigere end NF7-S fra Abit under Sandra processorteste-



stene, mens det er en smule langsommere under harddisktesten. Under PCMark er forskellen i ram- og cpu-testene kun et par procent til fordel for Albatron, mens harddisktesten også her er en smule langsommere end Abit NF7-S.

Rent designmæssigt ligner Albatron meget de andre bundkort baseret på nForce2 400 Ultra. Strømtikket sidder dårligt placeret, så ledningerne skal trækkes ind over processoren. Ram-modulerne og floppystikket sidder til gengæld godt placeret. □ ►►

Testprogrammerne

Til denne artikel har vi valgt tre anerkendte testprogrammer, og vi lægger især vægt på ydelsen fra subsystemer som harddisk, processor og ram, da det er her, de enkelte bundkort vil skille sig ud. Til det benytter vi os af tre forskellige test under Sandra 2003 samt en systemtest under PCMark 2003. Endelig skal vores læsere heller ikke snydes for at se, hvilken forskel de forskellige bundkort gør, når det udelukkende drejer sig om spil. Til det benytter vi den nyeste version af 3DMark 2003.

Følgende software blev benyttet til testen:

Operativsystem

Windows XP build 2600

API

DirectX 9.0b

VGA-driver

Nvidia Detonator 43.45

Testprogrammer

SiSoft Sandra 2003

PCMark 2003

3DMark 2003 patch 330



Stortest af bundkort

Som man kan se, går MSI den anden vej og bruger aktiv køling i stedet for en passiv køleprofil.



►► MSI K7N2 Delta (nForce2 400 Ultra)

MSI K7N2 Delta

Positivt

Godt layout
Mulighed for at tilslutte mange harddiske

Negativt

Virkede meget ustabil og kunne ikke gennemføre alle test
Støjende blæser på chipsættet

MSI er en af verdens største producenter af bundkort, og man ser med det samme, at dette bundkort er designet af folk, der ved, hvad de laver og har prøvet det utallige gange før. Strømskikkene på dette bundkort er placeret bedre end på en række af de andre nForce2-bundkort (dog er det stadig ikke optimalt).

Selve strømforsyningsdelen er der også tænkt lidt mere på. Blandt andet har de fire mosfet-transistorer i strømforsyningen fået monteret et passivt køleprofil. Mosfetten kan klare en temperatur på 175 grader. Det er altså ikke noget, der betyder alverden i den almindelige drift, men under ekstreme situationer – for eksempel med meget høj belast-

ning på bundkortets strømforsyning i kombination med høj temperatur i kabinettet – er det en god ide, og faktisk er transistorens C/W på 62,5 uden køling, og den sænkes til 2,9 ved montering af køling.

Til forskel fra de andre nForce2 400 Ultra-bundkort har dette kort fra MSI hele tre IDE-stik, og der er også to SATA-stik. Det ekstra IDE-stik er muligt, fordi MSI benytter Promise SATA 150-chippen, som altså tillader montering af to IDE-harddiske og to SATA-harddiske, så der i alt kan monteres otte harddiske på dette bundkort.

Under testen af dette bundkort havde jeg store kvaler med at få

det til at køre ordentligt. Maskinen gik ned og frøs. Jeg måtte opdatere BIOS med den sidste nye, jeg fandt på nettet, men stadig ingen forbedring. Efter at have været i kontakt med MSI fik jeg en endnu ikke frigivet BIOS, men denne afhjalp heller ikke problemet. I sidste ende var det umuligt for mig at gennemføre PCMark 2002 og 3DMark 2003. Så desværre er det kun muligt at sammenligne resultaterne fra Sandra 2003. ☐

Gigabyte 7NNXP

Positivt

Et meget seriøst bundkort
Mange tilslutningsmuligheder
Dual LAN
Gigabit LAN
Fire ram-sokler

Negativt

Ydelsen lidt lavere end de andre nForce2 400 Ultra-bundkort
Hele tre blæsere, når man monterer det ekstra strømodul

Gigabyte 7NNXP (nForce2 400 Ultra)

Dette kort fra Gigabyte er nok det mest veludstyrede bundkort overhovedet i denne test. Der er for eksempel to netværksporte: Den ene benytter Realtek RTL 8201 og understøtter 10 og 100 Mbps, mens den anden netværksport benytter en Intel Kenai 32, som giver mulighed for understøttelse af 10/100 og 1000 Mbps.

Men det er ikke kun på netværksdelen, at 7NNXP fra Gigabyte er noget specielt, for der er også fyldt godt op med IDE- og SATA-stik. Faktisk er der to IDE-stik, som bliver kontrolleret af den interne IDE-controller, som sidder i chipsættet. Men ud over det er der faktisk to separate RAID-controllerchip. Den ene er en GigaRAID, som giver mulighed for at montere fire IDE-harddiske, og den anden er en Sil3112 fra Silicon Image, som giver mulighed for at montere to SATA-harddiske. Der kan altså monte-

res hele 10 harddiske på dette bundkort.

Og som om det ikke var nok, er Gigabyte 7NNXP også det eneste af de nForce2 400 Ultra-baserede bundkort, der har fire ram-sokler. Det har ingen betydning for den maksimale mængde af hukommelse, der kan installeres på bundkortet, men det gør det nemmere for brugerne at montere forskellige modulstørrelser.

Yderligere er der også en anden og helt unik ting ved 7NNXP. Det er nemlig det første bundkort, jeg har set, som leveres med et ekstra strømforsyningsmodul. Det gør, at man ved montering kan få seksfaset strøm, som sikrer en mere stabil levering til bundkortet. Og yderligere fungerer strømodulet også som backup, for hvis en af strømforsyningerne skulle brænde af, hvad enten det er ekstramodulet eller den indbyggede strømforsyning, som sidder på bundkortet, over-

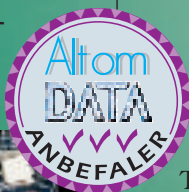
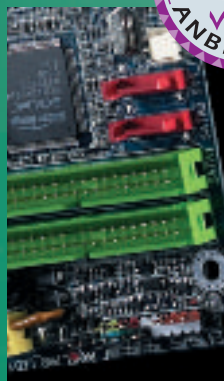
tager den anden, og bundkortet fortsætter med at køre.

Men der er stadig meget godt at sige om dette bundkort, for eksempel følger der et »bracket« med, som gør det muligt at få monteret SATA-harddiske udvendigt, idet både datakabel og strøm føres ud gennem bagpladen. Dette er jo især smart for os, som tester harddiske eller operativsystemer.

Et plus skal Gigabyte også have, fordi Norton Internet Security 2003 følger med på driver-cd'en. Altså et rigtig godt bundkort, som dog sigter efter den mere seriøse kundegruppe.

Rent ydelsesmæssigt ligger Gigabyte-bundkortet ikke i toppen, og jeg havde faktisk lidt problemer med at få det til at køre. Når jeg havde loadet optimal defaults i BIOS, virkede bundkortet en smule ustabil, men med lidt tid ville man nok kunne tweake sig ud af det. ☐ ►►

Gigabyte har gjort det nemt for selvbyggeren ved at anvende farvekoder til at angive LED-ledninger-nes placering.





Stortest af bundkort

Meget fornuftigt har Epox her valgt at bruge en passiv køleprofil i stedet for en blæser, som alligevel vil le bidrage negativt til støjniveauet.



►► Epox EP-8RDA3+ (nForce2 400 Ultra)

Epox EP-8RDA3?

Positivt

Dejlig simpelt design
Godt fejl diagnose-system
Ghost og PC-cilin medfølger på driver-cd'en

Negativt

Dårlige tilslutningsmuligheder for lyd
Ingen SPDIF

AOpen AK79D-400Max

Positivt

Strømtikkets placering
SPDIF ind og ud
Passiv køling på nordbroen
Norton Antivirus 2003 medfølger

Negativt

Meget ustabil med den oprindelige BIOS, blev først stabilt med en speciel BIOS leveret af AOpen
Ram kan ikke de- og afmonteres med grafikkort installeret

Epox har været med helt fremme inden for bundkort i adskillige år, og man kan tydeligt se på designet af dette kort, at det er lavet af erfarne folk. Komponenterne sidder strømlinet på printet, og designet virker særdeles velovervejet. Dog sidder strømtikket stadig dårligt placeret og kræver, at ledningen fra strømforsyningen trækkes ind over processoren og nordbroen.

Bundkortet fra Epox er, sammen med AOpen AK79D, det eneste, der har fået monteret et lille passivt køleprofil på sydbroen. I øvrigt er disse to bundkort også de eneste, som kun benytter passiv køling på nordbroen. Denne bliver lidt over håndlun, men det er et dejligt tiltag i kampen mod de mange støjende blæsere. Vi er i den meget gode ende af støjskalaen sammenlignet med bundkort, der har op til tre blæsere monteret.

På harddisksiden er der to IDE U/DMA 133-stik, og til at dække behovet for SATA har Epox monteret en Silicon Image S3112A SATA controller-chip. Så der er altså mulighed for at montere fire IDE-harddiske og to SATA-harddiske.

Epoxbundkortet har altså de features, man har brug for, men det er stadig utrolig simpelt bygget og dejligt nemt at arbejde med. Hvis der skulle opstå problemer med bundkortet, har Epox et tocifret display, der viser en fejlkode, som man så kan slå op i manualen. Det er efter min mening en bedre løsning end de talende bundkort, som man dårligt kan forstå. Dog kræver Epox' løsning, at man har manualen ved hånden, men det har man jo som oftest, når der er problemer med maskinen.

Epox EP-8RDA3+ er også det eneste bundkort i denne test,

som har undladt begge serielle porte – måske lidt vovet, men efter min mening et fornuftigt træk.

Ydelsesmæssigt ligger Epox blandt de bedste af nForce2 400 Ultra-kortene, når vi ser på resultaterne fra Sandra, og resultaterne fra 3Dmark 2003 ligger tilsvarende i den høje ende af nForce2 400 Ultra-kortene. Harddiskresultatet fra både Sandra og PCMark ligger derimod lidt lavere end de andre kort.

Bundkortet her fra Epox er klart anbefalelsesværdigt til både private og firmaer, der har de tilslutninger, der skal til, uden at gøre det hele for indviklet og for dyrt. □

AOpen AK79D-400Max (nForce2 400 Ultra)

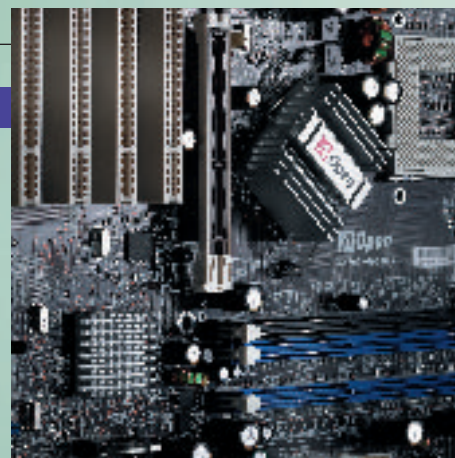
Dette bundkort fra AOpen er på nogle måder veldesignet, og på andre måder er det så langt fra. Men lad os starte med det gode. Strømforsyningen er særdeles veldesignet, og der er også efterladt god plads rundt om processorsoklen, så man kan montere en ordentlig køler. Strømtikket

sidder placeret, hvor det skal, nemlig i det øverste højre hjørne, så man undgår at trække strømkablerne fra strømforsyningen ind over processoren og nordbroen.

På den dårlige side er, at ram-soklerne er rykket længere ind mod midten

af bundkortet end på de andre nForce2 400 Ultra-bundkort. Det betyder, at to af ram-modulerne ikke kan skiftes, så længe vi har monteret vores Albatron FX5600 Turbo-grafikkort – en klar ulempe.

Dog er der stadig flere gode ting ved designet af dette bundkort: Der benyttes, som på Epoxbundkortet, passiv køling af nordbroen, hvilket sænker støjni-



veauet en del. Yderligere har AOpen også valgt at montere en lille passiv køler på sydbroen.

Ser vi på tilslutningsmulighederne, er AOpen med helt fremme: Der er tre stik til IDE U/DMA 133-harddiske og to til SATA-harddiske. Det ekstra IDE- og de to SATA-stik bliver kontrolleret af en Promise SATA 150.

Der er en enkelt LAN-port, som styres af en Realtek ►►

Sådan ser referencemaskinen ud

For at kunne sammenligne de forskellige bundkort har vi sikret os, at den eneste variabel i testsystemerne er bundkortet. Følgende hardware er derfor fælles for alle de test, vi har kørt:

Vi har lånt to 512 MB DDR400 ram-moduler af Zitech til denne test, og der er tale om ValueMemory fra Kingston. Yderligere benytter vi en Seagate Barracuda 7200.7 IDE U/DMA 133 på 160 GB. På grafiksiden har vi et Albatron GeForce FX 5600 Turbo med 128 MB DDR-ram. Processoren er den sidste nye AMD Athlon XP 3200+ baseret på Bartonkernen.

En del af de bundkort, vi benytter i denne test, understøtter dual channel DDR-ram, mens andre ikke gør. Vi har valgt at teste bundkortene i den hurtigste mulige konfiguration. Det vil altså sige, at hvis dual channel er til rådighed, benytter vi det.



►► AOpen AK79D-400Max (nForce2 400 Ultra) ... fortsat

RTL8201BL, og der er dermed understøttelse af 10/100 Mbit på netværkssiden. På lydsiden, der, som på de fleste andre af disse bundkort, håndteres af Realtek ALC650, er der gode tilslutningsmuligheder. Dog sidder SPDIF ind- og udstikkene på et lille »bracket«, som altså skal monteres i bagsiden af kabinettet, ud for et af PCI-slottene. Testresultaterne for dette bundkort er en

sag for sig. I første omgang testede bundkortet så dårligt, at jeg troede, der var noget galt med det. Det var ustabil og gik ned. Jeg hentede den sidste nye 1.04 BIOS-update på nettet, men lige lidt hjalp det. Du kan se resultaterne i tabel 2. De er markeret med *.

Efter at have været i kontakt med AOpen fik jeg en BIOS 1.04c, som altså ikke er tilgængelig på

deres hjemmeside. Med den var stabiliteten i top, og de resultater viste sig at være de højeste i testen. Dog skal dette ikke tages, som om det er det hurtigste bundkort, for jeg tester altid med den BIOS, som bundkortene bliver leveret med, for det er sådan, langt de fleste brugere vil køre med deres maskine. Og her var bundkortet ganske simpelt umuligt at teste uden en opdatering. □

AOpen AK77-600Max

Positivt

Passivt kølet
chipsæt
Køligt chipsæt
Mange gode tilslutningsmuligheder
Mulighed for mange
harddiske
Norton Antivirus
2003 medfølger

Negativt

Kun single channel
ram
Strømtikkets
placering

AOpen AK77-600 Max (VIA KT600)

Fra AOpen har vi modtaget to bundkort: AK79D-400Max, som er baseret på nForce2-chipsættet, og dette AK77-600 Max, som er baseret på VIAs KT600-chipsæt. Den umiddelbare forskel er nem at få øje på, idet nForce2 400 Ultra understøtter dual channel DDR-ram, mens KT600 kun understøtter single channel ram. Derfor vil der være en betragtelig forskel i ydelsen på hukommelsessystemet på bundkortene baseret på forskellige chipsæt.

Bundkortet er godt designet, men lider under det samme som størstedelen af bundkortene i denne test, nemlig et strømtik, som sidder meget uheldigt placeret. Men på dette bundkort bliver ram-soklerne også uheldigt placeret, og man kan således ikke komme til de tre moduler, så snart grafikkortet er monteret.

På harddisksiden er der tre IDE U/DMA 133-stik; de to af

stikkene styres af sydbroen, mens det sidste styres af den indbyggede Promise SATA 150, som yderligere giver mulighed for at montere to SATA-harddiske. Der er dog også mulighed for at montere yderligere to SATA-harddiske på den i sydbroen indbyggede SATA-controller, og der er således mulighed for at montere hele ti harddiske på dette bundkort.

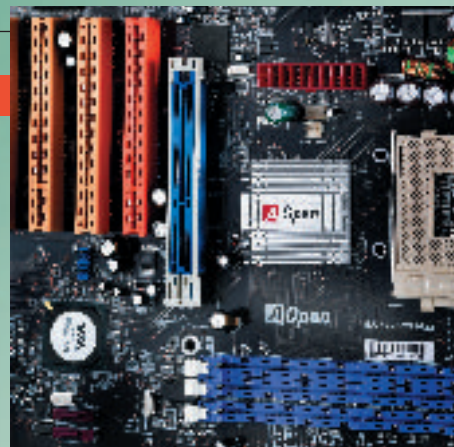
Men også tilslutningerne bag på bundkortet er noget for sig, idet vi finder hele seks USB 2.0-stik, og ved hjælp af et ekstra bracket er der også mulighed for SPDIF ind og ud, både optisk og elektrisk.

Selve chipsættet har passiv køling, og det er mere undtagelsen end reglen, når vi ser på nForce2-baserede bundkort, men på KT600-bundkort lader det til at

være mere brugt. Chipsættet er da også betydeligt køligere under vores test, hvilket jo er et godt tegn.

Ydelsesmæssigt ligger dette KT600-kort under de nForce2 400 Ultra-baserede bundkort, i hvert fald når vi ser på processorydelsen, og helt sikkert når vi ser på ydelsen fra hukommelsessystemet, hvilket jo skyldes, at bundkortet kun understøtter single channel ram.

Harddiskydelsen fra dette KT600-baserede bundkort ligger fuldt på højde med de nForce2-baserede bundkort. □



►► AOpen har ligeledes valgt at bruge en passiv køleprofil for at minimere støjniveauet.

BIOS

I denne test, har vi valgt at teste bundkortet med den medfølgende BIOS. Det er gjort ud fra et synspunkt om, at det, man som forbruger køber, er en samlet pakke, som bør fungere, når bundkortet installeres. Det viste sig dog, at vi ved et par af bundkortene slet ikke var i stand til at gennemføre testen uden at flashe bundkortet med en ny BIOS.

Det skyldes til dels, at vi tester med den sidste nye processor fra AMD, men det kan også skyldes, at nogle af de bundkort, vi får til test, er tidlige versioner, som endnu ikke er helt færdige til detailmarkedet. Der er derfor ikke lavet manualer til disse, og BIOS er ikke finjusteret endnu.

En gylden regel er dog, at man altid skal opdatere BIOS til den sidste nye version. Det gælder, når man installerer et nyt bundkort, men jævnlige opdateringer af BIOS på et eksisterende bundkort kan også gavne.

I mange tilfælde leveres bundkortene da også med den sidste nye BIOS, men når de kommer ud til slutbrugerne igennem distributøren og forretningen, har de været længe undervejs, og derfor vil det ofte være en god ide lige at tjekke, om der er kommet en ny BIOS.

Se i omtalen af AOpen AK79D, hvilken forskel en ny BIOS kan gøre.



Stortest af bundkort

►► Abit har valgt at vende sine IDE-tilslutninger 90 grader i forhold til konkurrenterne. Om det er en fordel, er op til den enkelte bruger.

Abit KV7

Positivt

God ydelse
Gode tilslutningsmuligheder for lyd

Negativt

Meget stor varmeudvikling fra strømforsyningen på bundkortet
Ram-soklerne sidder for tæt på grafik-kortet

►► Abit KV7 (VIA KT600)

Bundkortet er et af de smalleste i denne test. Det gør det jo ikke dårligere, men det betyder naturligvis, at der er mindre plads til ekstra stik af enhver art. En ting, der specielt undrer mig ved dette bundkort, er de mosfettransistorer, der er valgt til strømforsyningen. De er fysisk betydeligt mindre end dem, vi har set på alle de andre bundkort, og derfor må man gå ud fra, at det antal amperer, de kan klare, også er mindre. Det bekræfter den store mængde varme, mosfetterne afgiver. Selv printet i omegnen af mosfetterne blev så varmt, at jeg ikke kunne holde fingrene på det.

Men nok om strømforsyningen, lad os så gå videre med designet. Igen, som på langt de fleste bundkort, ser vi, at strømstikket sidder, hvor det *ikke* skal. Men til gengæld har Abit sikret

sig en tilpas stor afstand mellem ram-soklerne og grafik-kortet, så man kan montere og demontere ram-moduler uden at være nødsaget til at fjerne grafik-kortet.

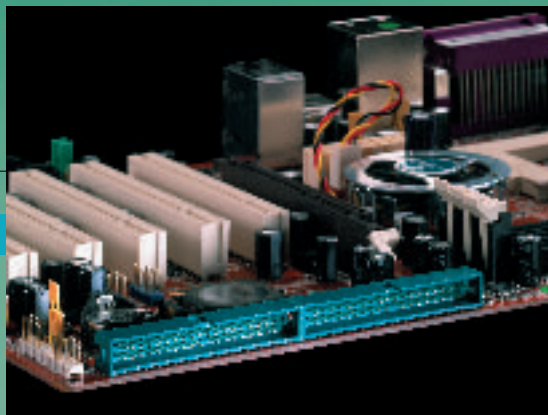
Nordbroen har en aktiv køler, som spæder godt til støjniveauet. Der er ingen køler at finde på sydbroen, der blev ganske varm under vores test.

På harddisksiden er der ikke blevet plads til det helt vilde. Der er dog de to almindelige IDE U/DMA 133-stik, og desuden to SATA-stik, som der jo er understøttelse for i chipsættet. Der kan altså monteres i alt seks harddiske på dette bundkort.

På bagsiden af bundkortet finder vi fire USB 2.0-stik og fem phonostik samt et enkelt optisk

SPDIF out-stik. Det er efter min mening en klar fordel, at de mest nødvendige lydstik sidder som en fast del af bundkortet, så man ikke er nødsaget til at skulle montere et ekstra bracket. Det betyder dog, at der ikke umiddelbart er mulighed for SPDIF ind, hvilket nogle kan komme til at savne.

Rent ydelsesmæssigt ligger Abit KV7 en smule bedre end AOpen AK77-600 Max, men det er ikke mere end et par procent, der adskiller de to kort. Under Sandra 2003 CPU-testen ligger Abit helt i toppen og lever derfor godt op til Abit-traditionen for høj ydelse og gode muligheder for overclocking. ☐



►► Her ser man 3 × USB-tilslutninger, hvor man kan hente portene frem til fronten af sit kabinet eller til en USB-hub bagpå.

MSI KT6 Delta

Positivt

Mange USB-stik
Gigabit LAN

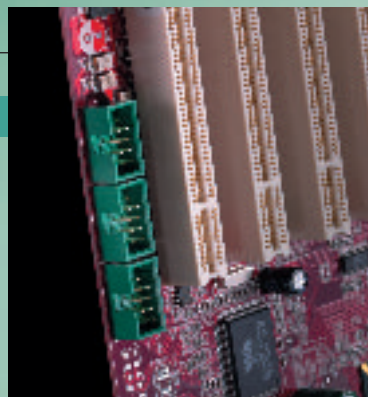
Negativt

Dårlig mulighed for lydtilslutning

MSI KT6 Delta (VIA KT600)

MSI er som bekendt en af verdens største producenter af bundkort, og igen træder deres erfaring frem. Som et af de få bundkort i denne test sidder strømstikket perfekt placeret i øverste højre hjørne af bundkortet.

Ram-soklerne er også placeret tilpas langt væk fra grafik-kortet, så man kan skifte ram-moduler uden at skulle fjerne grafik-kortet først.



Bundkortet er forberedt for en Promise SATA 150-controller, men på den version, vi har modtaget, er den altså ikke monteret. Det efterlader mulighed for at montere op til fire IDE-harddiske og to SATA-harddiske på den harddiskcontroller, der er indbygget i sydbroen.

Mulighederne for at benytte USB 2.0-udstyr på dette bundkort er også særdeles gode, for der er blevet plads til hele seks USB 2.0-porte på bagsiden af bundkortet.

MSI har valgt at bibeholde begge serielle porte samt parallelpor-

ten, men desværre halter lydtilslutningerne bagefter. Der er ingen SPDIF og heller ikke noget ekstra »bracket«, så man kan ikke eftermontere ud- og indgangene.

Dog har MSI et Gigabit netværksstik, der styres af en LAN-chip fra Broadcom. Det er et sjældent syn i denne test.

En anden smart feature ved MSI-bundkortet er den såkaldte corecellchip. Det er en lille chip, som overvåger hele systemet. Derefter kan chippen justere op og nede for cpu og nordbroens blæser (KT6 Delta har passiv køling på nordbroen). Og hvis systemet ikke er i brug, kan der reguleres ned for effekten med en strømbesparing på helt op til 65 % til følge.

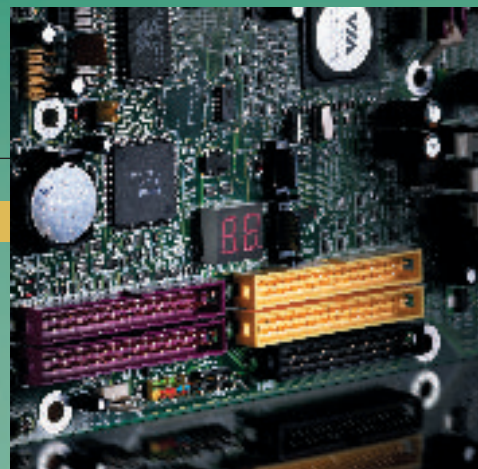
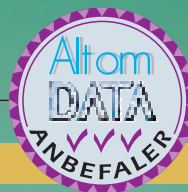
Bundkortet yder middel, men er dog med i toppen under Sandra 2003 harddisktesten. ☐

Dit valg

Når du skal ud og købe et nyt bundkort, er det vigtigt, at du grundigt identificerer dine behov. Sæt dig ned og lav en liste over, hvilke ting du kræver af dit bundkort. Find ud af, hvilke programmer du oftest kører, og find så ud af, om de for eksempel kræver meget stor båndbredde til hukommelsen. For er dette tilfældet, skal du se på nForce2 400 Ultra-bundkortene.

Andre kriterier kan være, at du skal optage og redigere lyd, og så er det jo vigtigt, at du ser efter et bundkort, som har et godt udvalg af tilslutningsmuligheder på lydsiden.

Det bundkort, som er det rigtige for mig, er ikke nødvendigvis det rigtige for dig. Men jeg håber, at denne artikel hjælper dig med at skabe det nødvendige overblik over markedet og dermed gør dig i stand til at finde et passende bundkort til din nye maskine.



►► Epox EP-8KRA2+ (VIA KT600)

►► Som man kan se på billedet, har Epox implementeret et digitalt display, hvor man kan se fejlkoder og senere slå dem op i manualen for at se, hvad der er galt.

Epox EP-8KRA2+

Positivt

God ydelse i forhold til de andre KT600-bundkort
Passiv køling giver mindre støj
Mulighed for mange harddiske
Godt fejldiagnosesystem
Ghost og PC-cillin medfølger på driver-cd'en

Negativt

Dårlige lydtilslutninger
Strømtikkets placering

Andetsteds i denne artikel ser vi på et Epoxbundkort baseret på nForce2 400 Ultra-chipsættet. Her har vi igen et Epoxbundkort, men denne gang er det bygget op omkring VIAs KT600-chipsæt. Til forskel fra broderbundkortet understøtter dette bundkort ikke dual channel ram, men på mange områder følger det godt trop.

Dette bundkort, og især strømforsyningsdelen, er vel-designet. Dog sidder strømtikket som sædvanlig forkert, idet man skal trække strømkablerne fra strømforsyningen ind over processoren.

Nordbroen er kølet passivt, hvilket er en fordel for støjniveauet, og da KT600 ikke bliver nær så varmt som nForce2 400 Ultra, er der ingen drifts- eller stabilitetsmæssige ulemper ved passiv køling.

På harddisksiden er der bedre muligheder, end der var på Epox 8RDA3+, idet der er fire IDE

U/DMA 133-stik og to SATA-stik, og der kan dermed tilsluttes hele ti harddiske på dette bundkort. De to SATA-stik styres af den SATA-controller, der er indbygget i sydbroen, mens de to ekstra IDE-stik styres af en high-point HPT372 RAID controller-chip.

De tre ram-sokler sidder uheldigt placeret i forhold til grafik-kortet; da vi havde monteret vores FX5600 Turbo, kunne vi ikke komme til nogen af modulerne. Man er altså nødt til at demontere grafik-kortet, hver gang man skal montere eller demontere ram-moduler.

På bagsiden af bundkortet finder vi de sædvanlige stik til tastatur og mus, og derudover er der også blevet plads til fire USB 2.0-tilslutninger. Der er et enkelt RJ45-stik, så man kan tilslutte sig til et 10/100 Mbit netværk. Des-

værre holder dette bundkort en del efter med lyden, og som en del af de andre bundkort er der kun tre minijackstik til lydtilslutningerne. Der er altså hverken SPDIF ind eller ud.

Rent ydelsesmæssigt ligger bundkortet godt. Set i forhold til Epox 8RDA3 er der kun et sted, hvor Epox EP-8KRA2+ rigtigt falder igennem, og det er under PCMark 2002 ram-testen. I de fleste af testene bliver bundkortet her kun overgået af et andet KT600-baseret bundkort, nemlig Abit KV7, men under harddisktesten i Sandra klarer Epox EP-8KRA2+ sig over alle forventninger og slår faktisk samtlige bundkort. □

Bundkort	Chipsæt CPU/ALU	Sandra 2003 CPU/FPU	Sandra 2003 RAM/INT	Sandra 2003 RAM/FLOAT	Sandra 2003 Harddisk	Sandra 2003 CPU	Pcmark 2002 Ram	PCMark 2002 Harddisk	PCMark 2002 VGA	3DMark 2003
AOpen AK77-600 Max	VIA KT 600	8186	3320	2645	2472	32,5	6630	4874	1160	2064
Epox 8KRA2+	VIA KT 600	8233	3339	2659	2481	33,9	6657	4907	1129	2061
MSI KT6 Delta	VIA KT 600	8255	3313	2665	2489	33,8	6641	4900	1169	2058
Abit KV7	VIA KT 600	8306	3365	2681	2504	32,5	6712	4948	1177	2090
AOpen AK79D-400Max	Nvidia nForce2	8344	3377	3096	2899	33,6	6928 / 5342*	6043 / 5392*	1188 / 1152*	2055 / 2071*
Gigabyte 7NNXP	Nvidia nForce2	7870	3320	2819	2643	33,6	6765	5827	1192	2118
Epox 8RDA3+	Nvidia nForce2	8254	3341	2853	2679	33,6	6777	5861	1142	2122
MSI K7N2 delta	Nvidia nForce2	8191	3320	2829	2652	31,8	KIG	KIG	KIG	0
Albatron	Nvidia nForce2	8107	3341	3045	2845	33,8	6859	6085	1147	2146
Abit NF7-S	Nvidia nForce2	8173	3297	2823	2643	34,5	6702	5790	1187	2112

(*) AOpen AK79D-400Max testresultaterne fra før, BIOS blev opdateret. Ikke alle test blev lavet før opdateringen.

KIG = Kunne Ikke Gennemføres, maskinen gik ned eller fros midt i testen.

Tabel 2. I denne tabel kan du se resultaterne af vores test. Hvert enkelt bundkort er blevet udsat for ni forskellige test.

Tabel 1. I denne test har vi set på ti forskellige bundkort, som er baseret på enten nForce2 400 Ultra eller VIAs KT600-chipsæt. I tabellen her kan du se de nøjagtige specifikationer for hvert bundkort.

Bundkort	Chipsæt	Producent	Maks. FSB	Ram- slots	Ram- type	Ram-mængde (maks.)	Dual Channel	AGP
AOpen AK77-600 Max	VIA KT 600	AOpen	400 MHz	3	DDR400	3 GB	nej	8X
Epox 8KRA2+	VIA KT 600	Epox	400 MHz	3	DDR400	3 GB	nej	8X
MSI KT6 Delta	VIA KT 600	MSI	400 MHz	3	DDR400	3 GB	nej	8X
Abit KV7	VIA KT 600	Abit	400 MHz	3	DDR400	3 GB	nej	8X
AOpen AK79D-400Max	Nvidia nForce2 400 Ultra	AOpen	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X
Gigabyte 7NNXP	Nvidia nForce2 400 Ultra	Gigabyte	400 MHz	4	DDR400	3 GB	ja	Pro 8X
Epox 8RDA3+	Nvidia nForce2 400 Ultra	Epox	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X
MSI K7N2 delta	Nvidia nForce2 400 Ultra	MSI	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X
Albatron	Nvidia nForce2 400 Ultra	Albatron	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X
Abit NF7-S	Nvidia nForce2 400 Ultra	Abit	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X



Efter testen

Efter testen af de ti bundkort er der nogle ting, der står helt klart. NForce2 400 Ultra-kortene yder generelt bedre end de VIA KT600-baserede. Dog ser KT600-chipsættet ud til at køre en hel del køligere end nForce2 400 Ultra-chipsættet, hvorfor de fleste bundkort baseret på KT600 vil kunne nøjes med passiv køling af nordbroen, hvilket jo er til stor glæde for brugeren af de maskiner, i hvilke bundkortet skal monteres.

Forskellen i ydelsen fra de forskellige bundkort er da heller ikke noget, man vil kunne mærke i det virkelige liv. Det er naturligvis sagt med modifikationer, for hvis vi ser bort fra ram-testene, er forskellen mellem det hurtigste og langsomste bundkort ca. 6 procent; altså ikke den helt vilde forskel.

Det er måske lidt unfair at sammenligne et dual channel-kort med et single channel-kort, men det er jo et frit marked, og der har forbrugerne lov at vælge, hvad de vil.

I ram-testene er der en forskel på mellem 14 og 20 procent, når man ser på det hurtigste og det langsomste bundkort. Det er jo ikke meget, når man tænker på, at det teoretisk skulle være op mod 100 procent.

Man kan umiddelbart sige, at de to chipsæt har rigtig mange ting til fælles. De understøtter begge AGP 8X, 400 MHz FSB og DDR400-ram, men forskellen ligger i, at nForce2 400 Ultra understøtter

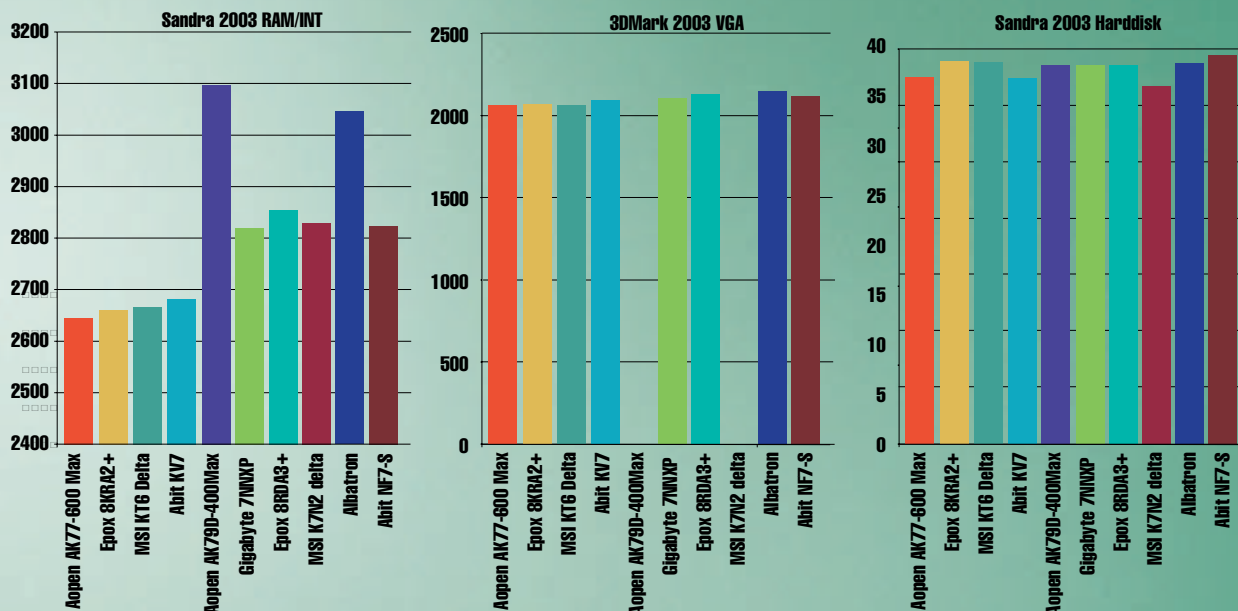
dual channel ram, mens KT600 kun understøtter single channel ram. Den øvre grænse for nForce2 400 Ultra ligger på 3 GB (single channel), mens KT600 kan håndtere op til 4 GB. En anden forskel er, at KT600-sydbroen understøtter to SATA-harddiske, hvilket kræver en ekstra SATA-controller på nForce2 400 Ultra-bundkortene, og dermed øges prisen også.

Mit valg

Skulle jeg selv vælge mig et bundkort, ville jeg som sagt finde ud af mine behov, og da hvert chipsæt dækker forskellige behov, vil jeg her nævne to bundkort, som er mine favoritter. Det ene er baseret på nForce2 400 Ultra, og det andet på KT600.

Min favorit blandt de nForce2 400 Ultra-baserede bundkort er helt klart Gigabyte 7NNXP. Et utroligt bundkort med et hav af features. Det er udstyret med to LAN-porte og har som det eneste af de nForce2 400 Ultra-baserede bundkort i denne test fire ram-sokler og dermed flere muligheder for ram-konfigurationer.

Hvis jeg skulle vælge et KT600-bundkort, blev det Epox EP-8KRA2+. Det er et meget godt og stabilt bundkort, og til forskel fra Gigabyte 7NNXP er der ikke en eneste blæser på bundkortet, så man kan få en stille og behagelig maskine at arbejde med. Der er også gode muligheder for at montere harddiske, hvilket jeg ser som en stor fordel.

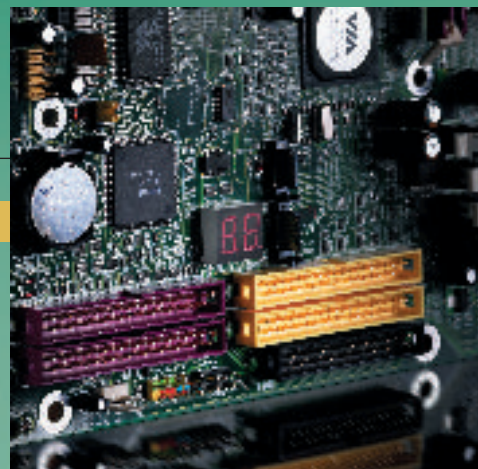
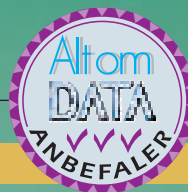


PCI	IDE-stik	SATA-stik	LAN-chip	LAN	Lydchip	Lydtype	Distributør
6	3	4	Broadcom BCM5705	10/100/1000	Realtek ALC650	5,1	Tech Data
6	4	2	VIA VT 6103	10/100	Realtek ALC655	5,1	Conta
5	2	2	Broadcom BCM5788	10/100/1000	C-media 9739A	5,1	Inter-Data A/S
5	2	2	VIA VT 6103	10/100	VIA VT1616	5,1	SHG
5	3	2	Realtek RTL8201BL	10/100	Realtek ALC650	5,1	Tech Data
5	4	2	Realtek RTL8201BL + Intel KENAI 32	10/100 + 1000	Realtek ALC650	5,1	Conta
5	2	2	Realtek RTL8201BL + 8101	10/100+10/100	C-media 9739A	5,1	Conta
5	3	2	Nvidia	10/100	Realtek ALC650	5,1	Inter-Data A/S
5	2	2	Nvidia	10/100	Realtek ALC650	5,1	Topdata Danmark
5	2		Realtek RTL8201BL	10/100	Realtek ALC650	5,1	SHG

(Venstre). Her ser du en graf, der viser de forskellige bundkorts ydelse under Sandra 2003 RAM-testen. Der er tydelig forskel på bundkortene baseret på henholdsvis nForce2 400 Ultra og VIA KT600. De fire første søjler er KT600-baserede bundkort.

(Midt). Selv om de nForce2-baserede kort fører stort i ram-testene, tegner der sig et helt andet billede under 3DMark 2003-testen. Vi må altså konkludere, at den ekstra båndbredde til ram'en ikke gavner spil synderligt meget.

(Højre). Uanset hvilket bundkort du vælger, er der ikke den store forskel i ydelsen fra harddiskcontrolleren. Den laveste score er på 31,8 MB/s, mens den højeste er på 34,5 MB/s. Altså en forskel på ca. 8 procent.



►► Epox EP-8KRA2+ (VIA KT600)

►► Som man kan se på billedet, har Epox implementeret et digitalt display, hvor man kan se fejlkoder og senere slå dem op i manualen for at se, hvad der er galt.

Epox EP-8KRA2+

Positivt

God ydelse i forhold til de andre KT600-bundkort
Passiv køling giver mindre støj
Mulighed for mange harddiske
Godt fejldiagnosesystem
Ghost og PC-cillin medfølger på driver-cd'en

Negativt

Dårlige lydtilslutninger
Strømtikkets placering

Andetsteds i denne artikel ser vi på et Epoxbundkort baseret på nForce2 400 Ultra-chipsættet. Her har vi igen et Epoxbundkort, men denne gang er det bygget op omkring VIAs KT600-chipsæt. Til forskel fra broderbundkortet understøtter dette bundkort ikke dual channel ram, men på mange områder følger det godt trop.

Dette bundkort, og især strømforsyningsdelen, er vel-designet. Dog sidder strømtikket som sædvanlig forkert, idet man skal trække strømkablerne fra strømforsyningen ind over processoren.

Nordbroen er kølet passivt, hvilket er en fordel for støjniveauet, og da KT600 ikke bliver nær så varmt som nForce2 400 Ultra, er der ingen drifts- eller stabilitetsmæssige ulemper ved passiv køling.

På harddisksiden er der bedre muligheder, end der var på Epox 8RDA3+, idet der er fire IDE

U/DMA 133-stik og to SATA-stik, og der kan dermed tilsluttes hele ti harddiske på dette bundkort. De to SATA-stik styres af den SATA-controller, der er indbygget i sydbroen, mens de to ekstra IDE-stik styres af en high-point HPT372 RAID controller-chip.

De tre ram-sokler sidder uheldigt placeret i forhold til grafik-kortet; da vi havde monteret vores FX5600 Turbo, kunne vi ikke komme til nogen af modulerne. Man er altså nødt til at demontere grafik-kortet, hver gang man skal montere eller demontere ram-moduler.

På bagsiden af bundkortet finder vi de sædvanlige stik til tastatur og mus, og derudover er der også blevet plads til fire USB 2.0-tilslutninger. Der er et enkelt RJ45-stik, så man kan tilslutte sig til et 10/100 Mbit netværk. Des-

værre holder dette bundkort en del efter med lyden, og som en del af de andre bundkort er der kun tre minijackstik til lydtilslutningerne. Der er altså hverken SPDIF ind eller ud.

Rent ydelsesmæssigt ligger bundkortet godt. Set i forhold til Epox 8RDA3 er der kun et sted, hvor Epox EP-8KRA2+ rigtigt falder igennem, og det er under PCMark 2002 ram-testen. I de fleste af testene bliver bundkortet her kun overgået af et andet KT600-baseret bundkort, nemlig Abit KV7, men under harddisktesten i Sandra klarer Epox EP-8KRA2+ sig over alle forventninger og slår faktisk samtlige bundkort. □

Bundkort	Chipsæt CPU/ALU	Sandra 2003 CPU/FPU	Sandra 2003 RAM/INT	Sandra 2003 RAM/FLOAT	Sandra 2003 Harddisk	Sandra 2003 CPU	Pcmark 2002 Ram	PCMark 2002 Harddisk	PCMark 2002 VGA	3DMark 2003
AOpen AK77-600 Max	VIA KT 600	8186	3320	2645	2472	32,5	6630	4874	1160	2064
Epox 8KRA2+	VIA KT 600	8233	3339	2659	2481	33,9	6657	4907	1129	2061
MSI KT6 Delta	VIA KT 600	8255	3313	2665	2489	33,8	6641	4900	1169	2058
Abit KV7	VIA KT 600	8306	3365	2681	2504	32,5	6712	4948	1177	2090
AOpen AK79D-400Max	Nvidia nForce2	8344	3377	3096	2899	33,6	6928 / 5342*	6043 / 5392*	1188 / 1152*	2055 / 2071*
Gigabyte 7NNXP	Nvidia nForce2	7870	3320	2819	2643	33,6	6765	5827	1192	2118
Epox 8RDA3+	Nvidia nForce2	8254	3341	2853	2679	33,6	6777	5861	1142	2122
MSI K7N2 delta	Nvidia nForce2	8191	3320	2829	2652	31,8	KIG	KIG	KIG	0
Albatron	Nvidia nForce2	8107	3341	3045	2845	33,8	6859	6085	1147	2146
Abit NF7-S	Nvidia nForce2	8173	3297	2823	2643	34,5	6702	5790	1187	2112

(*) AOpen AK79D-400Max testresultaterne fra før, BIOS blev opdateret. Ikke alle test blev lavet før opdateringen.

KIG = Kunne Ikke Gennemføres, maskinen gik ned eller fros midt i testen.

Tabel 2. I denne tabel kan du se resultaterne af vores test. Hvert enkelt bundkort er blevet udsat for ni forskellige test.

Tabel 1. I denne test har vi set på ti forskellige bundkort, som er baseret på enten nForce2 400 Ultra eller VIAs KT600-chipsæt. I tabellen her kan du se de nøjagtige specifikationer for hvert bundkort.

Bundkort	Chipsæt	Producent	Maks. FSB	Ram- slots	Ram- type	Ram-mængde (maks.)	Dual Channel	AGP
AOpen AK77-600 Max	VIA KT 600	AOpen	400 MHz	3	DDR400	3 GB	nej	8X
Epox 8KRA2+	VIA KT 600	Epox	400 MHz	3	DDR400	3 GB	nej	8X
MSI KT6 Delta	VIA KT 600	MSI	400 MHz	3	DDR400	3 GB	nej	8X
Abit KV7	VIA KT 600	Abit	400 MHz	3	DDR400	3 GB	nej	8X
AOpen AK79D-400Max	Nvidia nForce2 400 Ultra	AOpen	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X
Gigabyte 7NNXP	Nvidia nForce2 400 Ultra	Gigabyte	400 MHz	4	DDR400	3 GB	ja	Pro 8X
Epox 8RDA3+	Nvidia nForce2 400 Ultra	Epox	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X
MSI K7N2 delta	Nvidia nForce2 400 Ultra	MSI	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X
Albatron	Nvidia nForce2 400 Ultra	Albatron	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X
Abit NF7-S	Nvidia nForce2 400 Ultra	Abit	400 MHz	3	DDR400	3 GB	ja	8X



Efter testen

Efter testen af de ti bundkort er der nogle ting, der står helt klart. NForce2 400 Ultra-kortene yder generelt bedre end de VIA KT600-baserede. Dog ser KT600-chipsættet ud til at køre en hel del køligere end nForce2 400 Ultra-chipsættet, hvorfor de fleste bundkort baseret på KT600 vil kunne nøjes med passiv køling af nordbroen, hvilket jo er til stor glæde for brugeren af de maskiner, i hvilke bundkortet skal monteres.

Forskellen i ydelsen fra de forskellige bundkort er da heller ikke noget, man vil kunne mærke i det virkelige liv. Det er naturligvis sagt med modifikationer, for hvis vi ser bort fra ram-testene, er forskellen mellem det hurtigste og langsomste bundkort ca. 6 procent; altså ikke den helt vilde forskel.

Det er måske lidt unfair at sammenligne et dual channel-kort med et single channel-kort, men det er jo et frit marked, og der har forbrugerne lov at vælge, hvad de vil.

I ram-testene er der en forskel på mellem 14 og 20 procent, når man ser på det hurtigste og det langsomste bundkort. Det er jo ikke meget, når man tænker på, at det teoretisk skulle være op mod 100 procent.

Man kan umiddelbart sige, at de to chipsæt har rigtig mange ting til fælles. De understøtter begge AGP 8X, 400 MHz FSB og DDR400-ram, men forskellen ligger i, at nForce2 400 Ultra understøtter

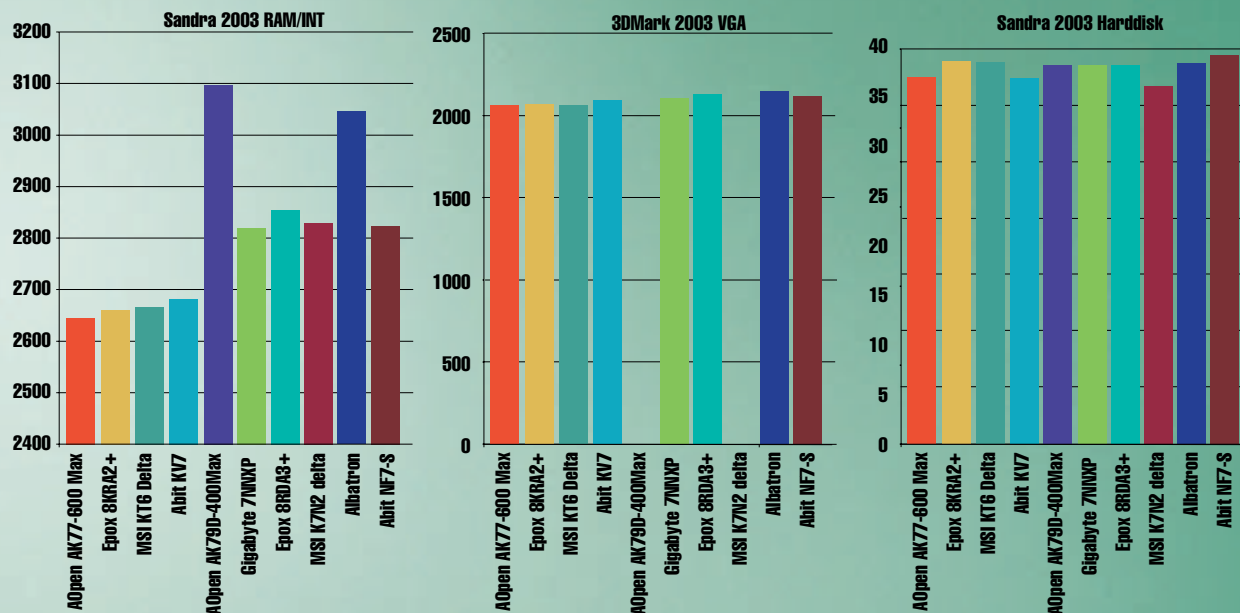
dual channel ram, mens KT600 kun understøtter single channel ram. Den øvre grænse for nForce2 400 Ultra ligger på 3 GB (single channel), mens KT600 kan håndtere op til 4 GB. En anden forskel er, at KT600-sydbroen understøtter to SATA-harddiske, hvilket kræver en ekstra SATA-controller på nForce2 400 Ultra-bundkortene, og dermed øges prisen også.

Mit valg

Skulle jeg selv vælge mig et bundkort, ville jeg som sagt finde ud af mine behov, og da hvert chipsæt dækker forskellige behov, vil jeg her nævne to bundkort, som er mine favoritter. Det ene er baseret på nForce2 400 Ultra, og det andet på KT600.

Min favorit blandt de nForce2 400 Ultra-baserede bundkort er helt klart Gigabyte 7NNXP. Et utroligt bundkort med et hav af features. Det er udstyret med to LAN-porte og har som det eneste af de nForce2 400 Ultra-baserede bundkort i denne test fire ram-sokler og dermed flere muligheder for ram-konfigurationer.

Hvis jeg skulle vælge et KT600-bundkort, blev det Epox EP-8KRA2+. Det er et meget godt og stabilt bundkort, og til forskel fra Gigabyte 7NNXP er der ikke en eneste blæser på bundkortet, så man kan få en stille og behagelig maskine at arbejde med. Der er også gode muligheder for at montere harddiske, hvilket jeg ser som en stor fordel.



PCI	IDE-stik	SATA-stik	LAN-chip	LAN	Lydchip	Lydtype	Distributør
6	3	4	Broadcom BCM5705	10/100/1000	Realtek ALC650	5,1	Tech Data
6	4	2	VIA VT 6103	10/100	Realtek ALC655	5,1	Conta
5	2	2	Broadcom BCM5788	10/100/1000	C-media 9739A	5,1	Inter-Data A/S
5	2	2	VIA VT 6103	10/100	VIA VT1616	5,1	SHG
5	3	2	Realtek RTL8201BL	10/100	Realtek ALC650	5,1	Tech Data
5	4	2	Realtek RTL8201BL + Intel KENAI 32	10/100 + 1000	Realtek ALC650	5,1	Conta
5	2	2	Realtek RTL8201BL + 8101	10/100+10/100	C-media 9739A	5,1	Conta
5	3	2	Nvidia	10/100	Realtek ALC650	5,1	Inter-Data A/S
5	2	2	Nvidia	10/100	Realtek ALC650	5,1	Topdata Danmark
5	2		Realtek RTL8201BL	10/100	Realtek ALC650	5,1	SHG

(Venstre). Her ser du en graf, der viser de forskellige bundkorts ydelse under Sandra 2003 RAM-testen. Der er tydelig forskel på bundkortene baseret på henholdsvis nForce2 400 Ultra og VIA KT600. De fire første søjler er KT600-baserede bundkort.

(Midt). Selv om de nForce2-baserede kort fører stort i ram-testene, tegner der sig et helt andet billede under 3DMark 2003-testen. Vi må altså konkludere, at den ekstra båndbredde til ram'en ikke gavner spil synderligt meget.

(Højre). Uanset hvilket bundkort du vælger, er der ikke den store forskel i ydelsen fra harddiskcontrolleren. Den laveste score er på 31,8 MB/s, mens den højeste er på 34,5 MB/s. Altså en forskel på ca. 8 procent.